

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-213086

(43)Date of publication of application : 30.07.2003

(51)Int.Cl. C08L 63/00  
 C08K 3/00  
 C08K 5/45  
 H01L 21/52

(21)Application number : 2002-018274

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 28.01.2002

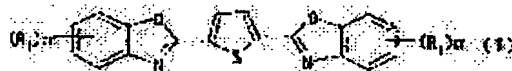
(72)Inventor : YAGISAWA TAKASHI

## (54) RESIN PASTE FOR SEMICONDUCTOR AND SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a resin paste for semiconductors causing neither decline in hot adhesive strength nor debonding of resin paste layer when subjected to soldering crack resistance test after undergoing moisture absorption treatment, thus highly reliable.

**SOLUTION:** This resin paste for semiconductors essentially comprises (A) an epoxy resin, (B) a curing agent, (C) a compound of the general formula (1) and (D) a filler; wherein the amount of the component C is 0.1-50 pt(s).wt. based on 100 pts.wt. of the component A.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-213086  
(P2003-213086A)

(43)公開日 平成15年7月30日(2003.7.30)

(51)IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル*(参考)
C 0 8 L 63/00		C 0 8 L 63/00	C 4 J 0 0 2
C 0 8 K 3/00		C 0 8 K 3/00	5 F 0 4 7
	5/45	5/45	
H 0 1 L 21/52		H 0 1 L 21/52	E
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願2002-18274(P2002-18274)

(22)出願日 平成14年1月28日(2002.1.28)

(71)出願人 000002141

住友バークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72)発明者 八木澤 隆

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友

バークライト株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体用樹脂ペースト及び半導体装置

(57)【要約】

【課題】 熱時接着強度の低下がなく、吸湿処理後の耐半田クラック性試験において半導体用樹脂ペースト層の剥離が起こらない信頼性に優れた半導体用樹脂ペーストを得る。

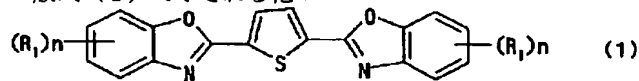
【解決手段】 (A) エポキシ樹脂、(B) 硬化剤、(C) 一般式(1)で示される化合物、及び(D) フィラーを必須成分とし、(C) 分子内に式(1)で示される構造を有する化合物がエポキシ樹脂100重量部当たり0.1~50重量部である半導体用樹脂ペーストである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) エポキシ樹脂、(B) 硬化剤、  
(C) 一般式 (1) で示される化合物、及び (D) フィ  
ラーを必須成分とし、(C) 一般式 (1) で示される化\*

\* 化合物がエポキシ樹脂 100 重量部当たり 0.1~50 重  
量部であることを特徴とする半導体用樹脂ペースト。

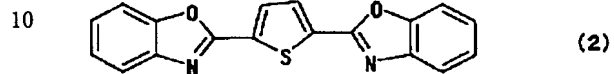
## 【化 1】



(R1 は水素原子、又は炭素数 1~6 のアルキル基、ア  
リル基であり、同一でも異なってもよい。n は 1~  
4 の整数)

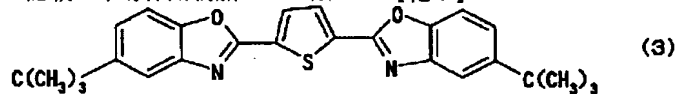
※ト。

## 【化 2】



【請求項 2】 (C) 一般式 (1) で示される化合物  
が、式 (2) 又は式 (3) で示される化合物から選択さ  
れる 1 種以上である請求項 1 記載の半導体用樹脂ペース\*

## 【化 3】



【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の半導体用樹脂ペ  
ーストを用いて製作されてなる半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IC、LSI 等の  
半導体素子を金属フレーム等に接着する樹脂ペーストに  
関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、IC 等の半導体素子をリードフ  
レームに接着する方法として半導体用樹脂ペーストが一般  
的に使用されている。近年の電子機器の小型軽量化、高  
機能化の動向に対応して、半導体装置の小型化、薄型  
化、狭ピッチ化が益々加速する方向であり、これに伴い  
半導体用樹脂ペーストには、半導体装置の吸湿後の耐半  
田クラック性の向上が強く求められるようになってきた。  
耐半田クラック性の向上には半導体素子とリードフ  
レームが密着していることと半田処理時の応力を緩和さ  
せることが重要である。その中でも特に吸湿処理後の密  
着性向上が重要であったが、従来の半導体用樹脂ペース\*

★トでは、吸湿処理後のリードフレームや半導体素子と半  
導体用樹脂ペーストとの密着性が低下してしまい、半導  
体装置の信頼性が期待した程には向上しないといった問  
題があった。

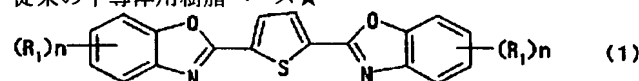
## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、吸湿処理に  
よる密着性の低下がなく、吸湿処理後の耐半田クラック  
性試験において半導体用樹脂ペースト層の剥離が起こら  
ない信頼性に優れた半導体用樹脂ペースト、及びこれを  
用いた半導体装置を提供するものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、(A) エポキ  
シ樹脂、(B) 硬化剤、(C) 一般式 (1) で示される  
化合物、及び (D) フィラーを必須成分とし、(C) 一  
般式 (1) で示される化合物がエポキシ樹脂 100 重量  
部当たり 0.1~50 重量部である半導体用樹脂ペース  
トである。

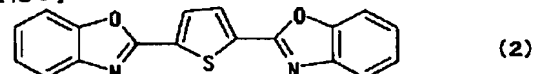
## 【化 4】



(R1 は水素原子、又は炭素数 1~6 のアルキル基、ア  
リル基であり、同一でも異なってもよい。n は 1~  
4 の整数)

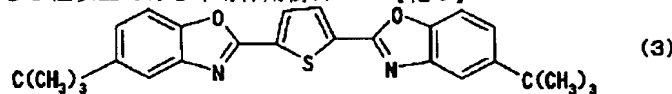
40 ☆ 脂ペーストである。

## 【化 5】



【0005】更に好ましい形態としては、(C) 一般式  
(1) で示される化合物が、式 (2) 又は式 (3) で示  
される化合物から選択される 1 種以上である半導体用樹☆

## 【化 6】



また、上記の半導体用樹脂ペーストを用いて製作されて 50 なる半導体装置である。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明で用いられる(A)エポキシ樹脂は、エポキシ基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を指す。例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールF、フェノールノボラック、クレゾールノボラック類とエピクロロヒドリンとの反応によって得られるポリグリシジルエーテル、ビスフェニル型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、ハイドロキノン型エポキシ樹脂等の結晶性エポキシ樹脂、ブタンジオールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル等の脂肪族エポキシ樹脂、ジグリシジルヒダントイン等の複素環式エポキシ樹脂、ビニルシクロヘキセンジオキサイド、ジシクロペンタジエンジオキサイド、アリサイクリックジエポキシアジペイト等の脂環式エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂、フェノールアララルキル型エポキシ樹脂、ビスフェニルアララルキル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシシクロヘキシル)プロパンジグリシジルエーテル等の水添型エポキシ樹脂等が挙げられ、これらは1種類あるいは複数種を併用して使うことが可能である。エポキシ樹脂は分子量によって各種のものがあるが、分子量が小さく常温で液状のものが、配合するときの作業性及び配合後の粘度の点から好ましい。

【0007】エポキシ樹脂が固形や半固形である場合や、液状でも粘度が高い場合は、エポキシ基を有する反応性希釈剤を併用することが好ましい。反応性希釈剤としては、例えば、n-ブチルグリシジルエーテル、パーサティック酸グリシジルエステル、スチレンオキサド、エチルヘキシルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、クレジルグリシジルエーテル、ブチルフェニルグリシジルエーテル等が挙げられ、これらは1種類あるいは複数種を併用して使うことが可能である。

【0008】本発明で用いられる(B)硬化剤としては、例えば、フェノール樹脂、ジカルボン酸ジヒドラジド化合物、イミダゾール化合物、脂肪族アミン、芳香族アミン、ジシアジアミド等が挙げられ、これらは1種類あるいは複数種を併用して使うことが可能である。

【0009】フェノール樹脂としては、エポキシ基と反応して架橋にあずかる活性水素基を1分子当たり2個以上有することが望ましい。このようなフェノール樹脂としては、例えば、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、テトラメチルビスフェノールA、テトラメチルビスフェノールF、テトラメチルビスフェノールS、ジヒドロキシジフェニルエーテル、ジヒドロキシベンゾフェノン、o-ヒドロキシフェノール、m-ヒドロキシフェノール、p-ヒドロキシフェノール、ビスフェノール、テトラメチルビスフェノール、エチリデンビスフェノール、メチルエチリデンビス(メチルフェノール)、シク

ロヘキシリデンビスフェノール、又フェノール、クレゾール、キシレノール等の1価フェノール類とホルムアルデヒドとを稀薄水溶液中強酸性下で反応させることによって得られるフェノールノボラック樹脂、1価フェノール類とアクロレイン、グリオキサール等の多官能アルデヒド類との酸性下の初期縮合物や、レゾルシン、カテコール、ハイドロキノン等の多価フェノール類とホルムアルデヒドとの酸性下の初期縮合物等が挙げられ、これらは1種類あるいは複数種を併用して使うことが可能である。

【0010】ジカルボン酸ジヒドラジド化合物としては、例えば、アジピン酸ジヒドラジド、ドデカン酸ジヒドラジド、イソフタル酸ジヒドラジド、p-オキシ安息香酸ジヒドラジド等のカルボン酸ジヒドラジド等が挙げられ、これらは1種類あるいは複数種を併用して使うことが可能である。

【0011】イミダゾール化合物としては、例えば、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4, 5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-C<sub>11</sub>H<sub>23</sub>-イミダゾール等の一般的なイミダゾールやトリアジンやイソシアヌル酸を付加し、保存安定性を付与した2, 4-ジアミノ-6-{2-メチルイミダゾール-(1)}-エチル-S-トリアジン、又そのイソシアネート付加物等が挙げられ、これらは1種類あるいは複数種を併用して使うことが可能である。(B)硬化剤の配合量としては特に制限されないが、エポキシ樹脂100重量部当たり0.1~200重量部が好ましい。下限値未満であると接着強度が低下する可能性があり、上限値を超えると粘度が高くなり、作業性が低下する可能性がある。

【0012】本発明で用いられる(C)一般式(1)で示される化合物の具体的な例を式(2)及び式(3)に示すが、これらに限定されるものではなく、これらは1種類あるいは複数種を併用して使うことが可能である。その中でも式(2)及び式(3)で示される化合物から選択される1種類以上が、高純度の化合物が安易に入手可能であることから特に好ましい。

【0013】一般式(1)で示される化合物は、ベンゾオキサゾールとチオフェンを1分子中に含んでいるという特徴がある。ベンゾオキサゾール中の窒素とチオフェン中の硫黄が金属と結合するため、リードフレームや有機基板でも金メッキ部との接着強度が向上し、且つ吸湿処理を行っても強度低下が少ない。一般式(1)で示される化合物の配合量としては、エポキシ樹脂100重量部当たり0.1~50重量部が好ましく、より好ましくは0.3~20重量部である。下限値未満だと一般式

(1)で示される化合物を配合することによる吸湿後の接着強度が低下することを防止する効果が無く、上限値

10

20

30

40

50

を超えると、吸湿処理後の接着強度低下は少ないが、初期の接着強度が低下することと粘度が高くなるので好ましくない。

【0014】本発明で用いられる (D) フィラーとしては、例えば、無機フィラー、有機フィラー等が挙げられる。無機フィラーとしては、例えば、金粉、銀粉、銅粉、アルミニウム粉等の金属粉や、熔融シリカ、結晶シリカ、窒化珪素、アルミナ、窒化アルミ、タルク等が挙げられる。これらの内、金属粉は主に導電性や熱伝導性を付与するために用いられる。有機フィラーとしては、例えば、シリコーン樹脂、ポリテトラフロロエチレン等のフッ素樹脂、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ベンゾグアナミンやメラミンとホルムアルデヒドとの架橋物等が挙げられる。これらのフィラーは、ハロゲンイオン、アルカリ金属イオン等のイオン性不純物の含有量が 10 ppm 以下であることが好ましい。

【0015】又、フィラーの形状としては、例えば、フレーク状、鱗片状、樹脂状、球状等のものが用いられる。必要とする半導体用樹脂ペーストの粘度によって、使用するフィラーの粒径は異なるが、通常、平均粒径は 0.3 ~ 20  $\mu\text{m}$ 、最大粒径は 50  $\mu\text{m}$  程度のものが好ましい。平均粒径が下限値未満だと粘度が高くなり、上限値を超えると塗布又は硬化時に樹脂成分が流出するのでブリードが発生する可能性がある。最大粒径が 50  $\mu\text{m}$  を超えるとディスペンサーで半導体用樹脂ペーストを塗布するときに、ニードルの出口を塞ぎ長時間の連続使用ができない。又、比較的粗いフィラーと細かいフィラーとを混合して用いることもでき、種類、形状についても各種のものを適宜混合してもよい。又、必要とされる特性を付与するためには、前記以外のフィラーを用いてもよい。例えば、粒径が 1 ~ 100 nm 程度のナノスケールフィラーや、シリカとアクリルとの複合材、有機フィラー表面に金属コーティングを施したもの等の様な有機化合物と無機化合物との複合フィラー等が挙げられる。尚、本発明のフィラーは、予め表面をアルコキシシラン、アシロキシシラン、シラザン、オルガノアミノシラン等のシランカップリング剤等で処理したものを用いてもよい。(D) フィラーの配合量としては特に制限されないが、樹脂ペースト 100 重量部当たり 1 ~ 95 重量部が好ましい。下限値未満であると粘度が低すぎてペーストのタレが発生したり、フィラーによる補強強化が得られない為接着強度や耐半田性が低下する可能性があり、上限値を超えると粘度が高くなり作業性が低下したり、ペースト硬化物が脆くなる為、耐半田性が低下する可能性がある。

【0016】本発明の半導体用樹脂ペーストは (A) ~ (D) 成分を必須成分とするが、それら以外にも必要に応じて硬化促進剤、シランカップリング剤、チタネートカップリング剤、顔料、染料、消泡剤、界面活性剤、溶剤等の添加剤を適宜配合することができる。本発明の半

導体用樹脂ペーストは、(A) ~ (D) 成分、及びその他の添加剤等を予備混合し、ロール等を用いて混練した後、真空下脱泡する等の製造方法で得られる。本発明の半導体用樹脂ペーストを用いて、半導体装置を製造するには、公知の方法を用いることができる。

#### 【0017】

【実施例】本発明を実施例で具体的に説明する。各成分の配合割合は重量部とする。

<実施例 1 ~ 13> 表 1 の配合に従って各成分をロールで混練し、真空チャンバーを用いて脱泡して半導体用樹脂ペーストを得た。得られた半導体用樹脂ペーストを以下の方法で評価した。結果を表 1 に示す。

#### 【0018】<用いる原料成分>

・エポキシ樹脂：

ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 (粘度 4000 mPa · s / 25℃、エポキシ当量 170) (以下、BPAEP という)

2, 2'-ビス (4-ヒドロキシシクロヘキシル) プロパンジグリシジルエーテル (粘度 1700 mPa · s / 25℃、エポキシ当量 190) (以下 HBPADGE という)

・硬化剤：

フェノールノボラック樹脂 (水酸基当量 104)、ジシアンジアミド

・一般式 (1) で示される化合物：式 (2) で示される化合物

式 (3) で示される化合物

・無機フィラー：

銀粉：粒径 0.1 ~ 50  $\mu\text{m}$ 、平均粒径 3  $\mu\text{m}$ 、フレーク状。

シリカ：平均粒径 3  $\mu\text{m}$ 、最大粒径 20  $\mu\text{m}$ 、球状

#### 【0019】<評価方法>

・粘度：E 型粘度計 (3° コーン) を用いて、25℃、2.5 rpm で値を測定した。

・接着強度：5mm × 5mm のシリコンチップを、半導体用樹脂ペーストを用いて銅フレームにマウントし、オープンを用いて 200℃、60 分間で硬化した。硬化後 260℃での熱時ダイシェア強度を測定した。

・吸湿処理後接着強度：接着強度と同様にサンプルを作成し、サンプルを 85℃、相対湿度 85% の環境下で 72 時間放置し吸湿処理を行った。吸湿処理後 260℃での熱時ダイシェア強度を測定した。

・耐半田性 (剥離率)：シリコンチップ (サイズ 9.0mm × 9.0mm) を半導体用樹脂ペーストを用いてリードフレーム (銅製) にマウントし、オープンを用いて窒素雰囲気下、200℃、60 分間で硬化した。このリードフレームをエポキシ樹脂封止材を用いて、80ピン QFP (パッケージサイズは 14 × 20mm、厚み 2.0mm) を金型温度 175℃、射出圧力 7.5MPa、硬化時間 60 秒間でトランスファー成形し、175℃、

8時間後硬化させた。得られたパッケージを85℃、  
相対湿度85%の環境下で168時間放置し、その後2  
60℃の半田槽に10秒間浸漬した。透過型の超音波探  
傷装置を用いてパッケージ内部の剥離面積の合計値を測  
定し、又、反射型の超音波探傷装置を用いてチップとエ  
ポキシ樹脂封止材との剥離面積及びリードフレームとエ  
ポキシ樹脂封止材との剥離面積の合計値を測定した。

(ダイアタッチ層の剥離面積) = [(透過での剥離面積  
の合計値) - (反射での剥離面積の合計値)] を求め、  
半導体用樹脂ペーストの剥離率を、(剥離率) = [(ダ  
イアタッチ層の剥離面積) / (チップ面積)] × 100  
として、5個のパッケージの平均値を求め、%で表示し  
た。

【0020】<比較例1~12>表2の配合に従い実施  
例と同様にして半導体用樹脂ペーストを得、実施例と同  
様にして評価した。結果を表2に示す。

【0021】

【表1】

	実施例											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BPAEP	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
HBPADGE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
フェノールノボラック	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
ジシアジアミド	0.3	5	30	0.3	30	0.3	30	0.3	30	0.3	30	30
2P4MHZ	259.7	270.7	329	742	94	259.7	329	259.7	329	241	310.3	310.3
式(2)で示される化合物	128	150	232	138	250	104	182	130	238	138	248	190
式(3)で示される化合物	30	30	28	27	28	28	25	27	25	26	25	24
銀粉	27	27	28	25	25	25	24	24	24	24	25	23
シリカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
粘度(Pa·s)	12.0	45.0	48.0	13.0	42.0	44.0	10.0	38.8	12.0	43.6	10.0	38.2
接着強度(MPa)	2.8	1.4	1.3	2.8	1.2	1.3	2.6	1.3	2.5	1.1	2.4	1.0
吸湿処理後接着強度(MPa)	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.0	1.1	1.0	1.0
耐半田性(剥離率)(%)	40	40	60	60	60	50	40	50	80	70	70	60
総合評価	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

【0022】

【表2】

表2

	比較例											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BPAEP	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
HBPADGE	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	100
フェノールノボラック	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ジシアジアミド	0.3	5	30	0.3	30	0.3	30	0.3	30	0.3	30	30
2P4MHZ	259.7	270.7	329	742	94	259.7	329	259.7	329	241	310.3	310.3
式(2)で示される化合物	128	150	232	138	250	104	182	130	238	138	248	190
式(3)で示される化合物	30	30	28	27	28	28	25	27	25	26	25	24
銀粉	27	27	28	25	25	25	24	24	24	24	25	23
シリカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
粘度(Pa·s)	12.0	45.0	48.0	13.0	42.0	44.0	10.0	38.8	12.0	43.6	10.0	38.2
接着強度(MPa)	2.8	1.4	1.3	2.8	1.2	1.3	2.6	1.3	2.5	1.1	2.4	1.0
吸湿処理後接着強度(MPa)	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.0	1.1	1.0	1.0
耐半田性(剥離率)(%)	40	40	60	60	60	50	40	50	80	70	70	60
総合評価	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

【0023】

【発明の効果】本発明に従うと、熱時接着強度の低下が

なく、吸湿処理後の耐半田クラック性試験において半導  
体用樹脂ペースト層の剥離が起こらない信頼性に優れた

半導体用樹脂ペースト、及びこれを用いた半導体装置が\* \*得られる。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4J002 BD123 BG043 CC042 CC183  
CD001 CP033 DA078 DA098  
DE148 DF008 DJ008 DJ018  
DJ048 EN016 EN056 EQ026  
ET006 EU116 EV307 FA018  
FB098 FD013 FD018 FD142  
FD146 FD207 GQ05  
5F047 AA11 BA34